

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number :

2002-123842

(43)Date of publication of application : 26.04.2002

(51)Int.Cl.

G06T 17/40

H04N 13/00

H04N 15/00

(21)Application number : 2000-314500

(71)Applicant : TAKUMI:KK

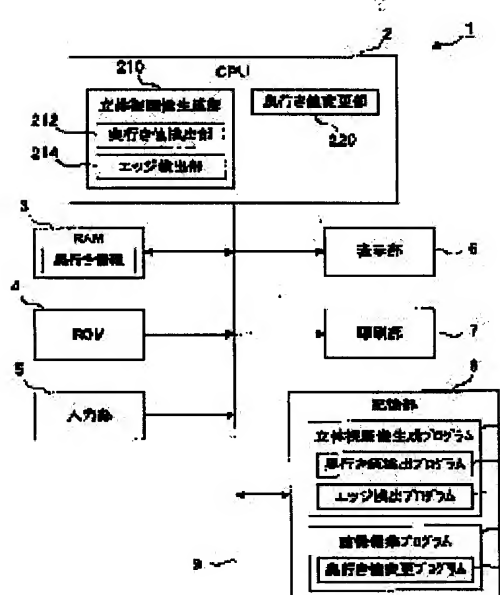
I-O DATA DEVICE INC

(22)Date of filing : 13.10.2000

(72)Inventor : MARUOKA ISAO

TOYODA KATSUYUKI

(54) DEVICE FOR GENERATING STEREOSCOPIC IMAGE, AND MEDIUM FOR RECORDING INFORMATION



(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a means for generating a stereoscopic image easily from a static image, and to provide an editing means in the generation of the stereoscopic image.

SOLUTION: When the stereoscopic image is generated from a plane image by detecting a body existing in the plane image and by shifting a position of the body within the image, a depth value detecting part 212 calculates a depth value in the plane image, and a depth value changing part 220 changes the calculated depth value in response to an input indication input from an input part 5. The stereoscopic image is generated based on the changed depth value.

## CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] By detecting an object which consists in a plane picture and shifting the object position

within a picture, A depth value calculating means which computes a depth value in said plane picture by being a corporal vision image generating device which generates a corporal vision picture from a plane picture, A corporal vision image generating device generating a corporal vision picture based on a depth value which was provided with a depth value alteration means which changes a depth value computed by said depth value calculating means, and was changed by said depth value alteration means.

[Claim 2]The corporal vision image generating device according to claim 1, wherein said depth value calculating means computes a depth value based on chroma saturation of said plane picture.

[Claim 3]The corporal vision image generating device according to claim 1 or 2, wherein said depth value calculating means generates a corporal vision picture by computing a depth value for every pixel of said plane picture, and shifting the object position concerned based on a depth value of a pixel corresponding to the object concerned for every object which consists in said plane picture.

[Claim 4]The corporal vision image generating device according to claim 3 provided with a compensation means which amends a depth value for every pixel which said depth value calculating means computed for said every detected object and to amend.

[Claim 5]Claims 1-4 characterized for an abbreviated contour part of said detected object by a halo or \*\*\*\*\* at least among said stereoscopic pictures are the corporal vision image generating devices of a statement either.

[Claim 6]By shifting a position within a detecting step which detects an object which consists in plane picture data, and the picture concerned of said detected object, Are information for making an image generation step which generates corporal vision image data perform to a computer the memorized information storage medium, and to said information. Depth value calculation information which computes a depth value in said plane picture data, An information storage medium, wherein depth value changed information which changes a depth value computed by said depth value calculation information, information which generates a corporal vision picture based on a depth value changed by said depth value changed information, and \*\* are contained.

[Claim 7]The information storage medium according to claim 6, wherein information which computes a depth value based on chroma saturation of said plane picture data is included in said depth value calculation information.

[Claim 8]Information which computes a depth value for every pixel of said plane picture data is included in said depth value calculation information, The information storage medium according to claim 6 or 7 memorizing further information which generates a corporal vision picture by shifting the object position concerned within the picture concerned based on a depth value of a pixel corresponding to [ whole object ] the object concerned which consists in said plane picture data.

[Claim 9]The information storage medium according to claim 8 memorizing further correction information which amends a depth value for every pixel computed by said depth value

calculation information for said every detected object, and to amend.

[Claim 10] Claims 6-9 characterized by memorizing a halo or \*\*\*\*\* for an abbreviated contour part of said detected object further at least among said stereoscopic picture data are the information storage media of a statement either.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the corporal vision image generating device etc. which generate the stereoscopic picture (three-dimensional picture) data for corporal visions from plane picture (two-dimensional picture) data.

[0002]

[Description of the Prior Art] Various the methods of generating the corporal vision picture (three-dimensional picture) for expressing as a three-dimensional image are known. This corporal vision picture is realized by generating intentionally the binocular disparity produced by the interval of a right eye and a left eye. That is, a cubic effect where an image looms and is in sight by giving a picture which is different in the eye of the right and left of those, who look at a picture, is expressed. Specifically, for example in the corporal vision by a naked eye parallel method, two pictures corresponding to the eye of each right and left are prepared. And a corporal vision is realized by shifting and arranging the position of the same object in two pictures right and left. the object of an observer's long distance [ this ] -- right and left -- also when it sees by which eye, it is in an approximately same position, but a nearby object originates in shifting to right and left, i.e., a binocular disparity.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Now, it is possible to acquire an electronic image easily by the spread of digital cameras, etc. in recent years. However, the electronic image is a still picture fundamentally, and because it saves, manages and appreciates as a still picture, it is used. If a corporal vision picture is easily generable from this still picture, the width of practical use of a picture can spread and it can \*\* expedient. If the degree of the corporal vision, etc. can be edited when generating a corporal vision picture, it will become what has flexibility high for a user, and will become the thing excellent in user-friendliness.

[0004] The technical problem of this invention is providing the editing means at the time of generating providing the means for generating a corporal vision picture easily from a still picture, and its corporal vision picture.

[0005]

[Means for Solving the Problem] In order to solve the above technical problem, the invention according to claim 1, By detecting an object which consists in a plane picture and shifting the object position within a picture, A depth value calculating means (for example, depth value

primary detecting element 212 of drawing 4) which computes a depth value in said plane picture by being a corporal vision image generating device which generates a corporal vision picture from a plane picture, It has a depth value alteration means (for example, depth value changing part 220 of drawing 4) which changes a depth value computed by said depth value calculating means, and is characterized by generating a corporal vision picture based on a depth value changed by said depth value alteration means.

[0006]The invention according to claim 6 by shifting a position within a detecting step which detects an object which consists in plane picture data, and the picture concerned of said detected object, Are information for making an image generation step which generates corporal vision image data perform to a computer the memorized information storage medium, and to said information. Depth value calculation information (for example, depth value detection program 812 of drawing 4) which computes a depth value in said plane picture data, It is characterized by containing depth value changed information (for example, depth value alteration program 822 of drawing 4) which changes a depth value computed by said depth value calculation information, information which generates a corporal vision picture based on a depth value changed by said depth value changed information, and \*\*.

[0007]According to this invention according to claim 1 or 6, since a depth value can be changed, the user can set it as a desired depth value, and can acquire a corporal vision picture based on that value.

[0008]Like the invention according to claim 2, said depth value calculating means is good in the corporal vision image generating device according to claim 1 also as computing a depth value based on chroma saturation of said plane picture.

[0009]In this case, in the corporal vision image generating device according to claim 1 or 2, like the invention according to claim 3 said depth value calculating means, By computing a depth value for every pixel of said plane picture, and shifting the object position concerned based on a depth value of a pixel corresponding to the object concerned for every object which consists in said plane picture, it may constitute so that a corporal vision picture may be generated.

[0010]Like the invention according to claim 7, it is good for said depth value calculation information in the information storage medium according to claim 6 also as information which computes a depth value based on chroma saturation of said plane picture data being included.

[0011]In this case, in the information storage medium according to claim 6 or 7, like the invention according to claim 8 to said depth value calculation information. It is good also as memorizing further information which generates a corporal vision picture by including information which computes a depth value for every pixel of said plane picture data, and shifting the object position concerned within the picture concerned based on a depth value of a pixel corresponding to the object concerned for every object which consists in said plane picture data.

[0012]According to this invention according to claim 2, 3, 7, or 8, since a depth value is computed based on chroma saturation of a plane picture, a depth value can be acquired simply and

improvement in the speed of processing and reduction of load can be aimed at.

[0013]Like the invention according to claim 4, it is good in the corporal vision image generating device according to claim 3 also as having a compensation means which amends a depth value for every pixel which said depth value calculating means computed for said every detected object and to amend.

[0014]Like the invention according to claim 9, it is good in the information storage medium according to claim 8 also as memorizing further correction information which amends a depth value for every pixel computed by said depth value calculation information for said every detected object and to amend.

[0015]When garbage data at the time of photography is contained on an object of 1 in a picture, for example according to this invention according to claim 4 or 9, When computing a depth value based on chroma saturation, a phenomenon in which a depth value of a pixel corresponding to the garbage data will be greatly far apart from other depth values can be prevented.

[0016]the invention according to claim 5 -- like -- either of claims 1-4 -- in a corporal vision image generating device of a statement, it is good also considering an abbreviated contour part of said detected object as a halo or \*\*\*\*\* at least among said stereoscopic pictures.

[0017]the invention according to claim 10 -- like -- either of claims 6-9 -- in an information storage medium of a statement, it is good at least among said stereoscopic picture data also as memorizing a halo or \*\*\*\*\* for an abbreviated contour part of said detected object further.

[0018]According to this invention according to claim 5 or 10, since a periphery of an object shifted right and left at least is obscured, in contrast with an objective contour part and the circumference, sexual desire news is distinguished sharply and a possibility of giving an observer sense of incongruity can be prevented.

[0019]

[Embodiment of the Invention]Hereafter, with reference to figures, an embodiment of the invention is described in detail. Below, 2D picture and the picture for corporal visions are called 3D picture for a plane picture.

[0020]First, the example of a screen of the computer system 1 which applied this invention is illustrated and explained. Drawing 1 is a figure showing the canvas window 110 and the corporal vision control window 120. The canvas window 110 is a window for displaying the target picture, and is a window where 3D picture of the result generated as 2D picture and a corporal vision picture before being generated as a corporal vision picture is displayed. The corporal vision control window 120 is a window which adjusts the degree of a corporal vision to the object image currently displayed on the canvas window 110. The user can adjust the degree of a corporal vision to real time and arbitration by this corporal vision control window 120.

[0021]Specifically in the corporal vision control window 120. The reduced window 121 which carries out the reduced display of the picture under present edit, the sample image window 122 for making the degree of a corporal vision check easily, and the change value window 123 which shows the changing amount of the depth value set up by the scroll bar 124 are displayed.

Looking at the reduced window 121 and the sample image window 122, by operating the scroll bar 124, a user changes a depth value and adjusts the degree of displacement of a corporal vision, i.e., the amount of a binocular disparity. Drawing 2 is a figure showing the situation under edit.

[0022]Drawing 3 is a figure showing the generation technique selected window 131 which chooses the generation technique of a corporal vision picture, and the display size selected window 132 which chooses the size at the time of carrying out a screen display. He chooses from the display size selected window 132 the size which carries out a screen display while choosing the generation technique of the corporal vision picture to generate from the generation technique selected window 131, after a user's setting up a depth value.

[0023]Although there are various the techniques of generating a corporal vision picture, the component engineering is in the point of using a binocular disparity, and it is not limited to which technique in the meaning of this invention. For this reason, although 3D picture is explained in explanation as generating the picture of one sheet as a corporal vision picture in the case of using glasses below, it cannot be overemphasized that it is good also as generating the picture of two sheets for right-and-left both eyes like a naked eye parallel method without glasses.

[0024]Drawing 4 is a block diagram showing the important section composition of the computer system 1 which applied this invention. In this drawing 4, the computer system 1 is constituted by CPU2, RAM3, ROM4, the input part 5, the indicator 6, the printing department 7, and the storage parts store 8, and each part is connected by bus 9.

[0025]The main processings which CPU(Central Processing Unit) 2 performs are as follows. Namely, the application program specified out of the system program stored in the storage parts store 8 and the various application programs corresponding to the system concerned is developed to the program storage area in RAM3, While performing various processing according to the application program which stored temporarily the various directions or data inputted from the input part 5 in RAM3, and was stored in the storage parts store 8 according to this input directions and input data and storing that processing result in RAM3, it displays on the indicator 6. And the processing result stored in RAM3 is saved in the preservation destination in the storage parts store 8 by which input directions are carried out from the input part 5, and the printout of the processing result is carried out from the printing department 7 according to input directions.

[0026]The corporal vision image generation part 210 which performs processing as a function part for realizing this invention to CPU2 according to the corporal vision image generation program 810 memorized by the storage parts store 8, The depth value changing part 220 which performs processing according to the depth value alteration program 822 within the image editing program 820 similarly memorized by the storage parts store 8 is contained. Although the corporal vision image generation part 210 is a function part which generates 3D image data from 2D image data, The depth value primary detecting element 212 (processing is performed according to the depth value detection program 812 within the corporal vision image generation

program 810) which detects a depth value from 2D image data, In order to carve two or more objects contained in 2D image data, the edge detection section 214 (processing is performed according to the edge detection program 814 within the corporal vision image generation program 810) which detects the border line of the object which consists in a picture is contained. [0027]Here, although various the techniques of calculating a depth value from 2D image data are developed, they are realized by this embodiment by judging chroma saturation a depth value in principle among three attributes of color (hue, chroma saturation, brightness). That is, the depth value primary detecting element 212 detects a depth value by asking for the chroma saturation for every pixel of 2D image data.

[0028]This uses the natural laws of the statistical following. That is, there is a tendency for a color to be sharp (chroma saturation is highly) as the nearer one, so palely (chroma saturation falling) that a scene generally goes in the far direction. If it is a distant view, chroma saturation falls with the dust in the air, etc., and objective edge (border line) will be thin, or will fade. On the other hand, in a close-range view, the number of the objects in which chroma saturation becomes high increases, and objective edge is thick and visible distinctly.

[0029]The depth value primary detecting element 212 makes a judgment for separating a rough close-range view and distant view while it detects the depth value for every pixel based on the sexual desire news (chroma saturation) of each pixel of 2D image data and memorizes as depth value information in RAM3. Separation judgment with this close-range view and distant view is realized by performing processing which combines a portion with a large area with low \*\* chroma saturation, and judges a portion with a large area with high distant view and brightness to be a close-range view for a portion with a large area with low \*\* brightness while judging a portion with large distant view and area with high chroma saturation to be a close-range view. And predetermined weighting which considered separation with a close-range view and a distant view is added to the depth information memorized in RAM3.

[0030]The edge detection section 214 extracts the outline of the object which consists in 2D picture by taking the brightness of each pixel, etc. into consideration. And based on the pixel corresponding to the extracted object, and the depth information memorized in RAM3, it amends so that it may become equivalent omitting the depth value of each object. When it distinguishes whether a depth value specifically has a pixel with big distance among the pictures in the extracted object and there is such a pixel, the compensation process which makes a depth value the same value as the surrounding pixel is performed.

[0031]It can ask for chroma saturation and brightness by the following formula. r, g, and b express each RGB value, and each formula asks for the chroma saturation and brightness of the pixel concerned.

Chroma saturation =  $\max(r, g, b) - \min(r, g, b)$

Brightness =  $\max(r, g, b)$

[0032]Thus, high-speed processing, i.e., the editing processing of real time 3D image generation, is realizable by using the simple technique of substituting a depth value as chroma saturation.

In a personal computer, a personal digital assistant, etc. which are generally used, when performing heavy processing of load, a user is made to sense stress and real time nature is spoiled. By a technique like this invention, since it can be considered as high-speed processing that load is light, also in the personal computer etc. which are generally used, it may be used more than enough.

[0033]The depth value changing part 220 changes the depth value corresponding to each pixel of 2D image data based on the input directions from the input part 5. Specifically, the depth value of the corporal vision control window 120 in drawing 1 is changed according to the input directions from the input part 5 by a user (according to the value inputted into the corporal vision control window 120, the depth value of 2D picture of an editing object is changed correctly.). Under the present circumstances, change of a depth value is depth value change processing (refer to drawing 6) mentioned later, and is realized by changing the chroma saturation of each pixel of 2D image data.

[0034]The corporal vision image generation part 210 performs processing which shifts the object in which the edge detection section 214 carried out outline extraction right and left based on the depth value information memorized in [ other than processing of the above-mentioned depth value primary detecting element 212 and the edge detection section 214 ] RAM3. And in order to consider it as 3D image data of one sheet, the picture shifted in right-and-left both eyes is combined as a picture of one sheet. Under the present circumstances, since the object which the edge detection section 214 extracted is shifted by right and left, in contrast with an objective contour part and circumference, sexual desire news is distinguished sharply and there is a possibility of giving an observer sense of incongruity. Then, the corporal vision image generation part 210 is extracted by the edge detection section 214, and performs processing which obscures the periphery of the object shifted right and left. First of all, although it is insensible to change of color, to a picture with an ambiguous outline, human being's eye (vision) tends to amend in the sharp direction, and since it is sensitive to change of brightness, even if it is the picture in which the outline faded, it tends to catch the position of an outline. it is possible to make light the processing load of the whole which compares with amending mechanically the picture which is uncomfortable by using this physiological function positively to that comfortable, is markedly alike, reduces a data operation amount, and generates 3D picture. Of course, the effect which deceives becoming the sexual desire news which was widely different is also included in this shading-off processing by having changed depth information.

[0035]RAM(Random Access Memory) 3, When CPU2 executes the various above-mentioned application programs, the program storage area which develops various data is formed, and the memory area for storing temporarily the data (depth value information, variable) concerning the various processing which CPU2 performs, etc. is formed. ROM(Read Only Memory) 4 is a memory which stores initial value data, an IPL (Initial Program Loader) program, etc. of the computer system 1.

[0036]The input part 5 outputs the depression signal of a key and the position signal of a mouse



which were pushed in the keyboard to CPU2 including the pointing devices provided with a cursor key, a number input key, a various function key, etc., such as a keyboard and a mouse. The indicator 6 is constituted by CRT (Cathode Ray Tube) etc., and displays the indicative datas (2D image data, editing data, generated 3D image data, etc.) inputted from CPU2.

[0037]The printing department 7 comprises an ink-jet printer or a laser beam printer, and prints various data (generated 3D image data) according to the printing signal inputted from CPU2.

[0038]A program, data, etc. comprise a reading-and-writing device which controls the storage memorized beforehand and this storage enabling free reading and writing, and the storage parts store 8 comprises that this storage parts store 8 is magnetic, an optical storage medium, or semiconductor memory. Specifically, FD, CD-ROM, DVD, a memory card, etc. realize as a storage. This storage parts store 5 memorizes the corporal vision image generation program 810 and the image editing program 820.

[0039]A program, data, etc. which are memorized by this storage parts store 8, It may have composition received and memorized from other apparatus connected via the communication line etc., said storage parts store may be further provided in other apparatus side connected via the communication line etc., and it may have program memorized by the storage parts store 8 and composition which uses data via a communication line.

[0040]Next, operation concerning generation of 3D picture of the computer system 1 is explained. Drawing 5 is a figure showing a flow until [ whole ] it generates 3D picture from selected 2D picture.

[0041]First, the depth value primary detecting element 212 detects the chroma saturation for every pixel value of 2D image data, performs separation of a close-range view and a distant view further, and stores in RAM3 by making the depth value for every pixel into depth information (Step S1). Next, while the edge detection section 214 distinguishes the object in 2D image data by performing outline detection processing of 2D image data, the depth value information memorized in RAM3 is amended so that it may become equivalent omitting the depth value corresponding to each object (Step S2).

[0042]Subsequently, the corporal vision image generation part 210 performs further processing which obscures the contour part of each object while performing processing which shifts the object in which the edge detection section 214 carried out outline extraction right and left based on the depth value information memorized in RAM3 (Step S3) (step S4). And generated 3D picture (corporal vision picture) is displayed on the indicator 6 (Step S5).

[0043]Next, processing is ended when the input of the purport that 3D picture displayed on the indicator 6 may be sufficient is made from the input part 5 (Step S6: No), When the input of the purport that a depth value is changed is made, (Step S6:Yes) and depth value change processing are performed (Step S7), and repeat execution of the processing of Steps S1-S6 is carried out.

[0044]Drawing 6 is a flow chart of the depth value change processing performed in Step S7 of drawing 5, and is processing which the depth value changing part 220 performs according to the

depth value alteration program 822.

[0045]In drawing 6, the depth value changing part 220 stores in the variable X first the input value inputted from the input part 5 (Step A1). Next, the minimum depth value is extracted from the depth information in RAM3 among each pixel which constitutes 2D image data, and it stores in variable  $C_{\min}$  (Step A2). And the pixel of one in 2D image data is chosen, and the depth value of the pixel is stored in the variable C (step A3). Subsequently, the depth value changing part 220 calculates the formula " $x(C-C_{\min}) (1+X/100) +C$ ", and updates the information in RAM3 for the result of an operation as depth information of the pixel (step A4).

[0046]And the depth value changing part 220 ends depth value change processing, after processing Step A2 - A3 to all the pixels of 2D image data (step A5).

[0047]Finally, this invention is not limited to the contents of the above-mentioned embodiment, and adds that it can change suitably in the range which does not deviate from the meaning of this invention. For example, the following processings are realizable by having enabled edit of the degree of a corporal vision. That is, two or more pictures are patched and this invention is applied also to one compound picture. As shown in drawing 7, specifically in the figure (a), a required field is chosen from the inside of the window which displayed the picture of 1. In that case, as shown in the figure (b), the depth value in the selected field is set up by displaying the window 140 which has the same scroll bar 144 and change value window 143 as the corporal vision control window 120. And as shown in the figure (c), it compounds in other pictures. Thus, real time and since a depth value can be adjusted and edited arbitrarily, also when combining two or more pictures and acquiring the corporal vision picture of 1, a desired corporal vision picture can be generated.

[0048]

[Effect of the Invention]According to this invention, a depth value is written with asking from principle chroma saturation, mitigation of the processing load for calculating a depth value is aimed at, and high-speed processing can be realized. It is possible to realize adjustment (edit) of the degree of a corporal vision in real time from the rapidity.

---

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1]The figure showing the canvas window displayed on an indicator, and a corporal vision control window.

[Drawing 2]The figure showing signs that the picture is edited using the canvas window and corporal vision control window of drawing 1.

[Drawing 3]The figure showing the generation technique selected window displayed on an indicator, and a display size selected window.

[Drawing 4]The block diagram showing the important section composition of the computer system which applied this invention.

[Drawing 5]The flow chart which shows processing until [ whole ] it generates 3D picture from 2D picture.

[Drawing 6]The flow chart which shows depth value change processing.

[Drawing 7]The figure for explaining the processing which compounds two or more plane pictures and generates the picture for corporal visions of 1.

[Description of Notations]

1 Computer system

2 CPU

210 Corporal vision image generation part

212 Depth value primary detecting element

214 Edge detection section

220 Depth value changing part

3 RAM

4 ROM

5 Input part

6 Indicator

7 Printing department

8 Storage parts store

810 Corporal vision image generation program

812 Depth value detection program

814 Edge detection program

820 Image editing program

822 Depth value alteration program

---

\* NOTICES \*

**JPO and INPIT are not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.**

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2002-123842  
(P2002-123842A)

(43)公開日 平成14年4月26日(2002.4.26)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テマコード*(参考)
G 0 6 T 17/40		G 0 6 T 17/40	F 5 B 0 5 0
H 0 4 N 13/00		H 0 4 N 13/00	5 C 0 6 1
15/00		15/00	

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-314500(P2000-314500)

(22)出願日 平成12年10月13日(2000.10.13)

(71)出願人 500382152

株式会社タクミ

東京都中央区新川2-9-5 第2中村ビル4F

(71)出願人 591275481

株式会社アイ・オー・データ機器

石川県金沢市桜田町3丁目10番地

(72)発明者 丸岡 勇夫

東京都中央区新川2丁目9番5号 第2中村ビル4F 株式会社タクミ内

(74)代理人 100090033

弁理士 荒船 博司 (外1名)

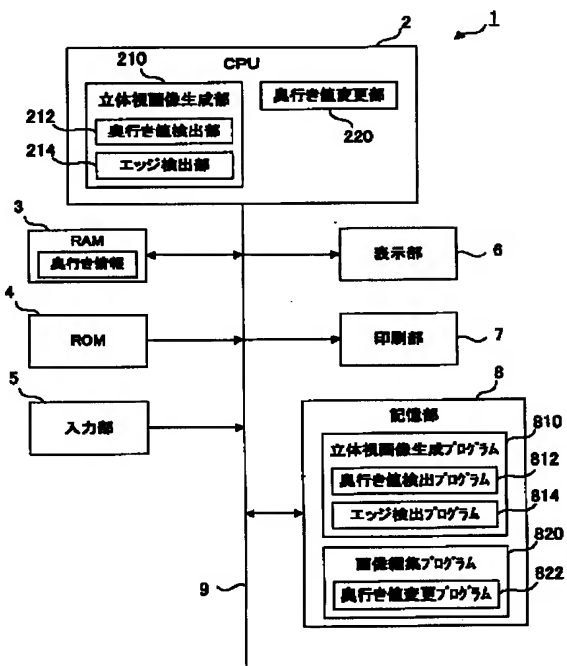
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 立体視画像生成装置および情報記憶媒体

(57)【要約】

【課題】 本発明の課題は、静止画像から立体視画像を手軽に生成するための手段を提供すること、また、その立体視画像を生成する際の編集手段を提供することである。

【解決手段】 平面画像に存する物体を検出し、画像内のその物体位置をずらすことにより、平面画像から立体視画像を生成するが、その際、奥行き値検出部212が、前記平面画像における奥行き値を算出し、奥行き値変更部220が入力部5からの入力指示に応じてその算出した奥行き値を変更する。そして、その変更した奥行き値に基づいて立体視画像を生成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】平面画像に存する物体を検出し、画像内のその物体位置をずらすことにより、平面画像から立体視画像を生成する立体視画像生成装置であって、前記平面画像における奥行き値を算出する奥行き値算出手段と、前記奥行き値算出手段により算出された奥行き値を変更する奥行き値変更手段と、を備え、前記奥行き値変更手段により変更された奥行き値に基づいて立体視画像を生成することを特徴とする立体視画像生成装置。

【請求項 2】前記奥行き値算出手段は、前記平面画像の彩度に基づいて奥行き値を算出することを特徴とする請求項 1 記載の立体視画像生成装置。

【請求項 3】前記奥行き値算出手段は、前記平面画像の画素毎に奥行き値を算出し、前記平面画像に存する物体毎に、当該物体に対応する画素の奥行き値に基づいて、当該物体位置をずらすことにより、立体視画像を生成することを特徴とする請求項 1 または 2 記載の立体視画像生成装置。

【請求項 4】前記奥行き値算出手段が算出した画素毎の奥行き値を、前記検出した物体毎に補正する補正手段を備えることを特徴とする請求項 3 記載の立体視画像生成装置。

【請求項 5】前記立体画像の内、少なくとも、前記検出した物体の略輪郭部分を量かすことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか記載の立体視画像生成装置。

【請求項 6】平面画像データに存する物体を検出する検出ステップと、前記検出された物体の当該画像内の位置をずらすことにより、立体視画像データを生成する画像生成ステップと、をコンピュータに行わせるための情報を記憶した情報記憶媒体であって、前記情報には、前記平面画像データにおける奥行き値を算出する奥行き値算出情報と、前記奥行き値算出情報により算出された奥行き値を変更する奥行き値変更情報と、前記奥行き値変更情報により変更された奥行き値に基づいて立体視画像を生成する情報と、が含まれることを特徴とする情報記憶媒体。

【請求項 7】前記奥行き値算出情報には、前記平面画像データの彩度に基づいて奥行き値を算出する情報が含まれることを特徴とする請求項 6 記載の情報記憶媒体。

【請求項 8】前記奥行き値算出情報には、前記平面画像データの画素毎に奥行き値を算出する情報が含まれ、前記平面画像データに存する物体毎に、当該物体に対応する画素の奥行き値に基づいて、当該画像内の当該物体位置をずらすことにより、立体視画像を生成する情報をさらに記憶することを特徴とする請求項 6 または 7 記載の情報記憶媒体。

【請求項 9】前記奥行き値算出情報により算出された画素毎の奥行き値を、前記検出された物体毎に補正する補正する補正情報をさらに記憶することを特徴とする請求項 8 記載の情報記憶媒体。

【請求項 10】前記立体画像データの内、少なくとも、前記検出された物体の略輪郭部分を量かす情報をさらに記憶することを特徴とする請求項 6 から 9 のいずれか記載の情報記憶媒体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、平面画像（2 次元画像）データから立体視用の立体画像（3 次元画像）データを生成する立体視画像生成装置等に関する。

## 【0002】

【従来の技術】立体的な映像として表現するための立体視画像（3 次元画像）を生成する方法は種々知られている。この立体視画像は、右目と左目との間隔によって生じる両眼視差を意図的に生成することで実現される。すなわち、画像を見る人の左右の眼に異なる画像を与えることで映像が浮き出て見えるような立体感を表現している。具体的には、例えば、裸眼平行法による立体視においては、左右それぞれの眼に対応する 2 つの画像を用意する。そして、2 つの画像中における同一物体の位置を左右にずらして配置することにより立体視を実現するものである。これは、看者の遠くの物体は、左右どちらの眼で見た場合にも略同一位置にあるが、近くの物体は、左右にずれること、即ち両眼視差に起因するものである。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】さて、近年、デジタルカメラの普及等により、手軽に電子画像を取得することが可能である。しかし、その電子画像は、基本的に静止画であり、静止画として保存・管理・鑑賞するだけに利用されている。この静止画像から立体視画像を手軽に生成することができれば、画像の活用の幅が広がり、便宜に資することができる。また、立体視画像を生成する際に、その立体視の度合等を編集することができれば、ユーザにとって自由度の高いものとなり、使い勝手に優れたものになる。

40

【0004】本発明の課題は、静止画像から立体視画像を手軽に生成するための手段を提供すること、また、その立体視画像を生成する際の編集手段を提供することである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】以上の課題を解決するため、請求項 1 記載の発明は、平面画像に存する物体を検出し、画像内のその物体位置をずらすことにより、平面画像から立体視画像を生成する立体視画像生成装置であって、前記平面画像における奥行き値を算出する奥行き値算出手段（例えば、図 4 の奥行き値検出部 212）

50

と、前記奥行き値算出手段により算出された奥行き値を変更する奥行き値変更手段（例えば、図4の奥行き値変更部220）と、を備え、前記奥行き値変更手段により変更された奥行き値に基づいて立体視画像を生成することを特徴としている。

【0006】また、請求項6記載の発明は、平面画像データに存する物体を検出する検出ステップと、前記検出された物体の当該画像内の位置をずらすことにより、立体視画像データを生成する画像生成ステップと、をコンピュータに行わせるための情報を記憶した情報記憶媒体であって、前記情報には、前記平面画像データにおける奥行き値を算出する奥行き値算出情報（例えば、図4の奥行き値検出プログラム812）と、前記奥行き値算出情報により算出された奥行き値を変更する奥行き値変更情報（例えば、図4の奥行き値変更プログラム822）と、前記奥行き値変更情報により変更された奥行き値に基づいて立体視画像を生成する情報と、が含まれることを特徴としている。

【0007】この請求項1または6記載の発明によれば、奥行き値を変更することができるため、ユーザは所望の奥行き値に設定し、その値に基づく立体視画像を得ることができる。

【0008】また、請求項2記載の発明のように、請求項1記載の立体視画像生成装置において、前記奥行き値算出手段は、前記平面画像の彩度に基づいて奥行き値を算出することとしてもよい。

【0009】この場合、請求項3記載の発明のように、請求項1または2記載の立体視画像生成装置において、前記奥行き値算出手段は、前記平面画像の画素毎に奥行き値を算出し、前記平面画像に存する物体毎に、当該物体に対応する画素の奥行き値に基づいて、当該物体位置をずらすことにより、立体視画像を生成するよう構成してもよい。

【0010】また、請求項7記載の発明のように、請求項6記載の情報記憶媒体において、前記奥行き値算出情報には、前記平面画像データの彩度に基づいて奥行き値を算出する情報が含まれることとしてもよい。

【0011】この場合、請求項8記載の発明のように、請求項6または7記載の情報記憶媒体において、前記奥行き値算出情報には、前記平面画像データの画素毎に奥行き値を算出する情報が含まれ、前記平面画像データに存する物体毎に、当該物体に対応する画素の奥行き値に基づいて、当該画像内の当該物体位置をずらすことにより、立体視画像を生成する情報をさらに記憶することとしてもよい。

【0012】この請求項2、3、7または8記載の発明によれば、平面画像の彩度に基づいて奥行き値が算出されるため、奥行き値を簡易に得ることができ、処理の高速化、負荷の低減を図ることができる。

【0013】また、請求項4記載の発明のように、請求

項3記載の立体視画像生成装置において、前記奥行き値算出手段が算出した画素毎の奥行き値を、前記検出した物体毎に補正する補正手段を備えることとしてもよい。

【0014】また、請求項9記載の発明のように、請求項8記載の情報記憶媒体において、前記奥行き値算出情報により算出された画素毎の奥行き値を、前記検出された物体毎に補正する補正情報をさらに記憶することとしてもよい。

10 【0015】この請求項4または9記載の発明によれば、例えば、画像における一の物体上に撮影時のゴミデータが含まれていた場合、彩度に基づく奥行き値を算出する際に、そのゴミデータに対応する画素の奥行き値が他の奥行き値と大きく隔たってしまうといった事象を防止することができる。

【0016】また、請求項5記載の発明のように、請求項1から4のいずれか記載の立体視画像生成装置において、前記立体画像の内、少なくとも、前記検出した物体の略輪郭部分を暈かすこととしてもよい。

20 【0017】また、請求項10記載の発明のように、請求項6から9のいずれか記載の情報記憶媒体において、前記立体画像データの内、少なくとも、前記検出された物体の略輪郭部分を暈かす情報をさらに記憶することとしてもよい。

【0018】この請求項5または10記載の発明によれば、少なくとも左右にずらした物体の周縁がぼかされるため、物体の輪郭部分とその周囲との対比において、色情報が峻別され、看者に違和感を与える恐れを防止することができる。

30 【0019】  
【発明の実施の形態】以下、図を参照して本発明の実施の形態を詳細に説明する。尚、以下では、平面画像を2D画像、立体視用の画像を3D画像と呼ぶ。

【0020】まず、本発明を適用したコンピュータシステム1の画面例を図示・説明する。図1は、キャンバスウィンドウ110と、立体視コントロールウィンドウ120とを示す図である。キャンバスウィンドウ110は、対象となる画像を表示するためのウィンドウであり、立体視画像として生成される前の2D画像や立体視画像として生成された結果の3D画像が表示されるウィンドウである。立体視コントロールウィンドウ120は、キャンバスウィンドウ110に表示されている対象画像に対する立体視の度合を調整するウィンドウである。ユーザは、この立体視コントロールウィンドウ120により、リアルタイムかつ任意に、立体視の度合を調整することができる。

【0021】具体的には、立体視コントロールウィンドウ120には、現在編集中の画像を縮小表示する縮小ウィンドウ121と、立体視の度合を容易に確認させるためのサンプル画像ウィンドウ122と、スクロールバー

124により設定された奥行き値の変更量を示す変更値ウィンドウ123とが表示される。ユーザは、縮小ウィンドウ121やサンプル画像ウィンドウ122を見ながら、スクロールバー124を操作することにより、奥行き値を変更し、立体視の度合、即ち両眼視差の変位量を調整する。図2は、編集の様子を示す図である。

【0022】図3は、立体視画像の生成手法を選択する生成手法選択ウィンドウ131と、画面表示する際のサイズを選択する表示サイズ選択ウィンドウ132とを示す図である。ユーザは、奥行き値を設定した後、生成する立体視画像の生成手法を生成手法選択ウィンドウ131から選択するとともに、画面表示するサイズを表示サイズ選択ウィンドウ132から選択する。

【0023】立体視画像を生成する手法は種々あるが、その要素技術は、両眼視差を利用する点にあり、本発明の趣旨においては、何れかの手法に限定されるものではない。このため、以下説明においては、3D画像はメガネを利用する場合の立体視画像として1枚の画像を生成することとして説明するが、メガネなしの裸眼平行法の様に左右両眼用の2枚の画像を生成することとしてもよいことはいうまでもない。

【0024】図4は、本発明を適用したコンピュータシステム1の要部構成を示すブロック図である。この図4において、コンピュータシステム1は、CPU2、RAM3、ROM4、入力部5、表示部6、印刷部7、記憶部8によって構成されており、各部はバス9によって接続されている。

【0025】CPU (Central Processing Unit) 2が行う主な処理は次の通りである。即ち、記憶部8内に格納されているシステムプログラム及び当該システムに対応する各種アプリケーションプログラムの中から指定されたアプリケーションプログラムをRAM3内のプログラム格納領域に展開し、入力部5から入力される各種指示あるいはデータをRAM3内に一時的に格納し、この入力指示及び入力データに応じて記憶部8内に格納されたアプリケーションプログラムに従って各種処理を実行し、その処理結果をRAM3内に格納するとともに、表示部6に表示する。そして、RAM3に格納した処理結果を入力部5から入力指示される記憶部8内の保存先に保存し、また入力指示に応じて、印刷部7から処理結果を印刷出力する。

【0026】また、CPU2には、本発明を実現するための機能部として、記憶部8に記憶された立体視画像生成プログラム810に従って処理を実行する立体視画像生成部210と、同じく記憶部8に記憶された画像編集プログラム820内の奥行き値変更プログラム822に従って処理を実行する奥行き値変更部220とが含まれる。立体視画像生成部210は、2D画像データから3D画像データを生成する機能部であるが、2D画像データから奥行き値を検出する奥行き値検出部212 (立体

視画像生成プログラム810内の奥行き値検出プログラム812に従って処理を実行する)と、2D画像データに含まれる複数の物体を切り分けるために画像中に存する物体の輪郭線を検出するエッジ検出部214 (立体視画像生成プログラム810内のエッジ検出プログラム814に従って処理を実行する)とが含まれる。

【0027】ここで、2D画像データから奥行き値を求める手法は種々開発されているが、本実施形態では、色の三属性 (色相、彩度、明度) の内、原則的に彩度を奥行き値と見立てることによって実現する。即ち、奥行き値検出部212は、2D画像データの各画素毎の彩度を求めることにより、奥行き値を検出する。

【0028】これは統計的な以下の自然法則を利用したものである。即ち、景色は一般に遠い方向へ行くほど淡く (彩度が低下し)、近い方ほど色が鋭く (彩度が高く) なる傾向がある。遠景であれば、空気中の塵などにより彩度が低下し、物体のエッジ (輪郭線) が細く、乃至はぼやける。一方、近景では彩度が高くなる物体の数が多くなり、物体のエッジは太く、くっきりと見える。

【0029】奥行き値検出部212は、2D画像データの各画素の色情報 (彩度) に基づいて各画素毎の奥行き値を検出し、RAM3内に奥行き値情報として記憶するとともに、おおまかな近景と遠景を分離するための判断を行う。この近景と遠景との分離判断は、①彩度の低い面積が大きい部分を遠景、彩度の高い面積が大きい部分を近景と判断するとともに、併せて②明度の低い面積が大きい部分を遠景、明度が高い面積が大きい部分を近景と判断する処理を行うことにより実現する。そして、近景と遠景との分離を加味した所定の重み付けをRAM3内に記憶した奥行き値情報に付加する。

【0030】エッジ検出部214は、各画素の明度等を考慮することにより2D画像内に存する物体の輪郭を抽出する。そして、抽出した物体に対応する画素と、RAM3内に記憶された奥行き情報とに基づいて、各物体の奥行き値が略均等となるように補正する。具体的には、抽出した物体内の画像の内、奥行き値に大きな隔たりのある画素があるか否かを判別して、そのような画素があった場合には、奥行き値を周囲の画素と同様の値とする補正処理を行う。

【0031】尚、彩度および明度は次の式により求めることができる。尚、 $r$ 、 $g$ 、 $b$ はRGB値それぞれを表し、各式とも当該画素の彩度および明度を求めるものである。

$$\text{彩度} = \max(r, g, b) - \min(r, g, b)$$

$$\text{明度} = \max(r, g, b)$$

【0032】このように、奥行き値を彩度として代用するという簡易な手法を用いることにより、高速な処理、即ちリアルタイムな3D画像生成の編集処理を実現することができる。一般に使用されるパソコンや携帯端末等において、負荷の重い処理を実行する場合には、使用者



にストレスを感じさせることとなり、リアルタイム性が損なわれる。本発明のような手法により、負荷の軽い、高速な処理とすることができ、一般に使用されるパソコン等においても十二分に利用され得る。

【0033】奥行き値変更部220は、2D画像データの各画素に対応する奥行き値を、入力部5からの入力指示に基づいて変更する。具体的には、図1における立体視コントロールウィンドウ120の奥行き値を、ユーザによる入力部5からの入力指示に応じて変更する（より正確には、立体視コントロールウィンドウ120に入力された値に応じて、編集対象の2D画像の奥行き値を変更する。）。この際、奥行き値の変更は、後述する奥行き値変更処理（図6参照）であり、2D画像データの各画素の彩度を変更することにより実現される。

【0034】立体視画像生成部210は、上記奥行き値検出部212とエッジ検出部214の処理の他に、RAM3内に記憶された奥行き値情報に基づいて、エッジ検出部214が輪郭抽出した物体を左右にずらす処理を行う。そして、1枚の3D画像データとするため、左右両眼用にずらした画像を1枚の画像として合成する。この際、エッジ検出部214が抽出した物体は左右にずらされるため、物体の輪郭部分とその周囲との対比において、色情報が峻別され、看者に違和感を与える恐れがある。そこで、立体視画像生成部210は、エッジ検出部214により抽出され、左右にずらした物体の周縁をぼかす処理を行う。そもそも人間の眼（視覚）は、色彩の変化には鈍感であるが、明度の変化には敏感であるため、輪郭が曖昧な画像に対しては、鋭い方向へ補正する傾向があり、輪郭がぼやけた画像であっても輪郭の位置を捕捉しようとする。この生理的な機能を積極的に利用することにより、違和感のある画像を違和感のないものへ機械的に補正することに比し、格段にデータ演算量を減らし、3D画像を生成する全体の処理負荷を軽くすることが可能である。無論、このぼかし処理には、奥行き情報を変更したことにより、かけ離れた色情報となることをごまかす効果も含まれる。

【0035】RAM (Random Access Memory) 3は、CPU2が上記各種アプリケーションプログラムを実行する際に各種データを展開するプログラム格納領域を形成すると共に、CPU2が実行する各種処理に係るデータ（奥行き値情報、変数）等を一時的に格納するためのメモリ領域を形成する。ROM (Read Only Memory) 4は、コンピュータシステム1の初期値データやIPL (Initial Program Loader) プログラム等を格納するメモリである。

【0036】入力部5は、カーソルキー、数字入力キー及び各種機能キー等を備えたキーボード及びマウス等のポインティングデバイスを含み、キーボードにおいて押下されたキーの押下信号やマウスの位置信号をCPU2に出力する。表示部6は、CRT (Cathode Ray Tube)

等により構成され、CPU2から入力される表示データ（2D画像データや編集データ、生成された3D画像データ等）を表示する。

【0037】印刷部7は、インクジェットプリンタ又はレーザープリンタ等から構成され、CPU2から入力される印刷信号に応じて各種データ（生成された3D画像データ等）を印刷する。

【0038】記憶部8は、プログラムやデータ等が予め記憶されている記憶媒体およびこの記憶媒体を読み書き自在に制御する読み書き装置から構成され、この記憶部8は磁氣的、光学的記憶媒体、若しくは半導体メモリで構成されている。具体的には、記憶媒体として、FDやCD-ROM、DVD、メモリカード等により実現される。この記憶部5は、立体視画像生成プログラム810や画像編集プログラム820を記憶する。

【0039】また、この記憶部8に記憶されるプログラム、データ等は、通信回線を介して接続された他の機器から受信して記憶する構成にしてもよく、更に、通信回線を介して接続された他の機器側に前記記憶部を設け、記憶部8に記憶されているプログラム、データを通信回線を介して使用する構成にしてもよい。

【0040】次に、コンピュータシステム1の3D画像の生成に係る動作について説明する。図5は、選択された2D画像から3D画像を生成するまでの全体フローを示す図である。

【0041】まず、奥行き値検出部212が2D画像データの各画素値毎の彩度を検出し、さらに近景と遠景との分離処理を行って、各画素毎の奥行き値を奥行き情報としてRAM3内に格納する（ステップS1）。次に、エッジ検出部214が、2D画像データの輪郭検出処理を行うことにより、2D画像データ内の物体を判別するとともに、各物体に対応する奥行き値が略均等となるように、RAM3内に記憶された奥行き値情報を補正する（ステップS2）。

【0042】次いで、立体視画像生成部210は、RAM3内に記憶された奥行き値情報に基づいて、エッジ検出部214が輪郭抽出した物体を左右にずらす処理を行うとともに（ステップS3）、さらに、各物体の輪郭部分をぼかす処理を施す（ステップS4）。そして、生成された3D画像（立体視画像）を表示部6に表示する（ステップS5）。

【0043】次に、入力部5から、表示部6に表示した3D画像で良い旨の入力がなされた場合には処理を終了し（ステップS6：No）、奥行き値を変更する旨の入力がなされた場合には（ステップS6：Yes）、奥行き値変更処理を実行して（ステップS7）、ステップS1～S6の処理を繰り返し実行する。

【0044】図6は、図5のステップS7において実行される奥行き値変更処理のフローチャートであり、奥行き値変更部220が奥行き値変更プログラム822に従

10

20

30

40

50



って実行する処理である。

【0045】図6において、まず、奥行き値変更部220は、入力部5から入力された入力値を変数Xに格納する(ステップA1)。次に、2D画像データを構成する各画素の内、最低の奥行き値をRAM3内の奥行き情報から抽出して、変数C<sub>min</sub>に格納する(ステップA2)。そして、2D画像データ内の一の画素を選択し、その画素の奥行き値を変数Cに格納する(ステップA3)。次いで、奥行き値変更部220は、式「 $(C - C_{min}) \times (1 + X / 100) + C$ 」を演算し、演算結果をその画素の奥行き情報としてRAM3内の情報を更新する(ステップA4)。

【0046】そして、奥行き値変更部220は、2D画像データの全ての画素に対してステップA2～A3の処理を行った後、奥行き値変更処理を終了する(ステップA5)。

【0047】最後に、本発明は、上記実施の形態の内容に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で適宜変更可能であることを追記する。例えば、立体視の度合の編集を可能としたことにより、次の様な処理を実現できる。即ち、複数の画像を切り貼りし、合成した1つの画像に対しても、本発明を適用する。具体的には、図7に示すように同図(a)において、一の画像を表示したウィンドウ内から必要な領域を選択する。その際、同図(b)に示すように、立体視コントロールウィンドウ120と同様の、スクロールバー144と変更値ウィンドウ143を有するウィンドウ140を表示することにより、選択した領域内の奥行き値を設定する。そして、同図(c)に示すように他の画像に合成する。このように、リアルタイムかつ任意に奥行き値を調整・編集することができるため、複数の画像を合成し、一の立体視画像を得る場合にも、所望の立体視画像を生成することができる。

【0048】

【発明の効果】本発明によれば、奥行き値を、原則彩度から求めることとしたため、奥行き値を求めるための処

理負荷の軽減を図り、高速な処理を実現できる。また、その高速性から、立体視の度合の調整(編集)をリアルタイムに実現することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】表示部に表示されるキャンバスウィンドウと、立体視コントロールウィンドウとを示す図。

【図2】図1のキャンバスウィンドウと、立体視コントロールウィンドウとを用いて画像を編集している様子を示す図。

10 【図3】表示部に表示される生成手法選択ウィンドウと、表示サイズ選択ウィンドウとを示す図。

【図4】本発明を適用したコンピュータシステムの要部構成を示すブロック図。

【図5】2D画像から3D画像を生成するまでの全体処理を示すフローチャート。

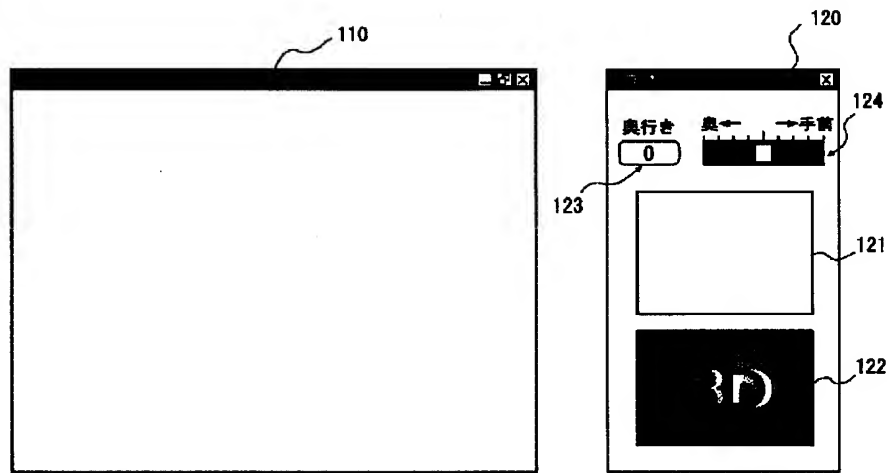
【図6】奥行き値変更処理を示すフローチャート。

【図7】複数の平面画像を合成し、一の立体視用画像を生成する処理を説明するための図。

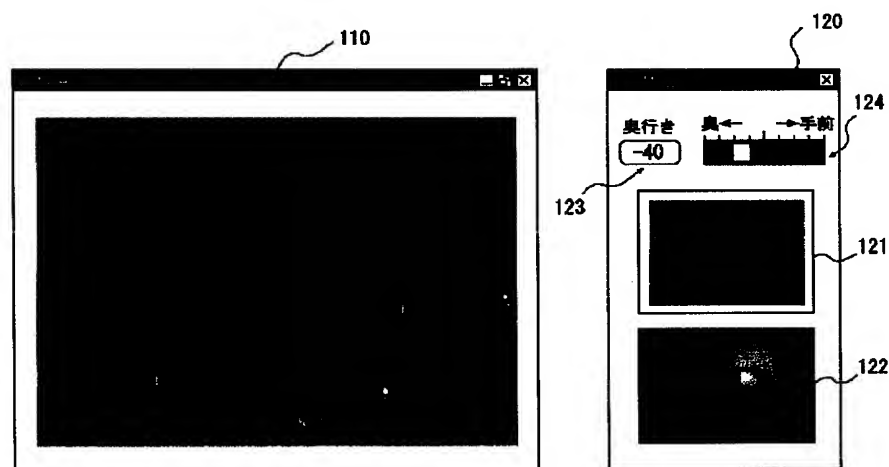
【符号の説明】

- |    |     |              |
|----|-----|--------------|
| 20 | 1   | コンピュータシステム   |
|    | 2   | CPU          |
|    | 210 | 立体視画像生成部     |
|    | 212 | 奥行き値検出部      |
|    | 214 | エッジ検出部       |
|    | 220 | 奥行き値変更部      |
|    | 3   | RAM          |
|    | 4   | ROM          |
|    | 5   | 入力部          |
|    | 6   | 表示部          |
| 30 | 7   | 印刷部          |
|    | 8   | 記憶部          |
|    | 810 | 立体視画像生成プログラム |
|    | 812 | 奥行き値検出プログラム  |
|    | 814 | エッジ検出プログラム   |
|    | 820 | 画像編集プログラム    |
|    | 822 | 奥行き値変更プログラム  |

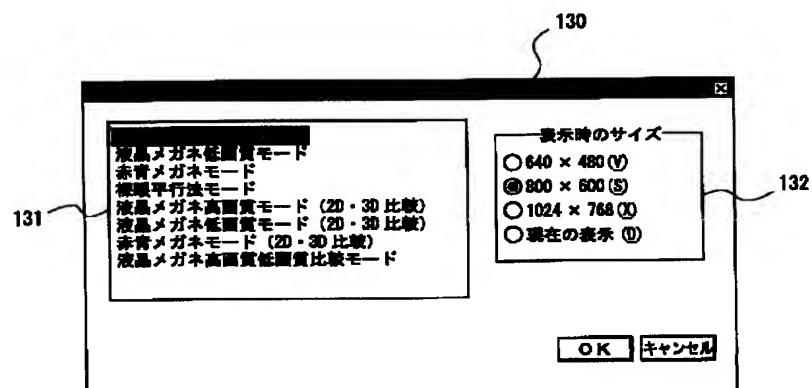
【図1】



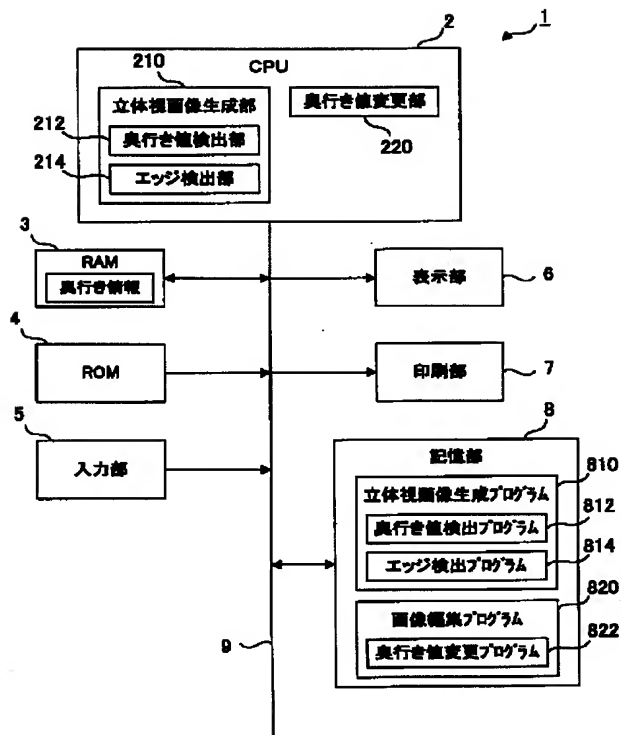
【図2】



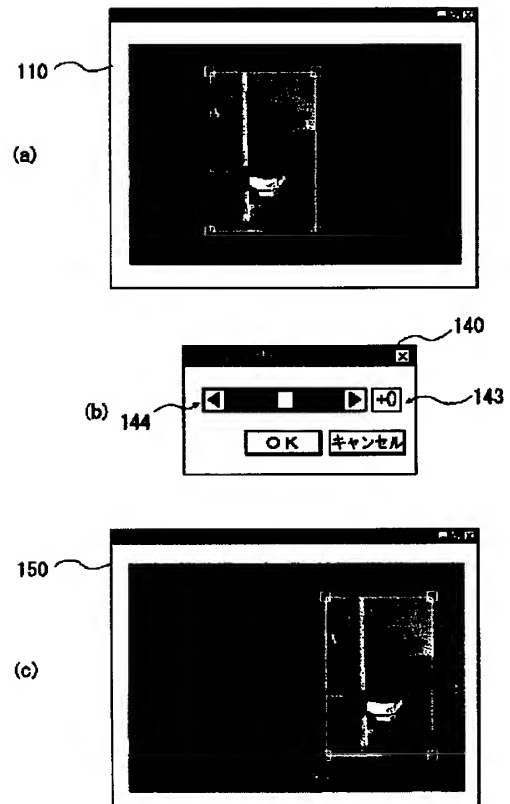
【図3】



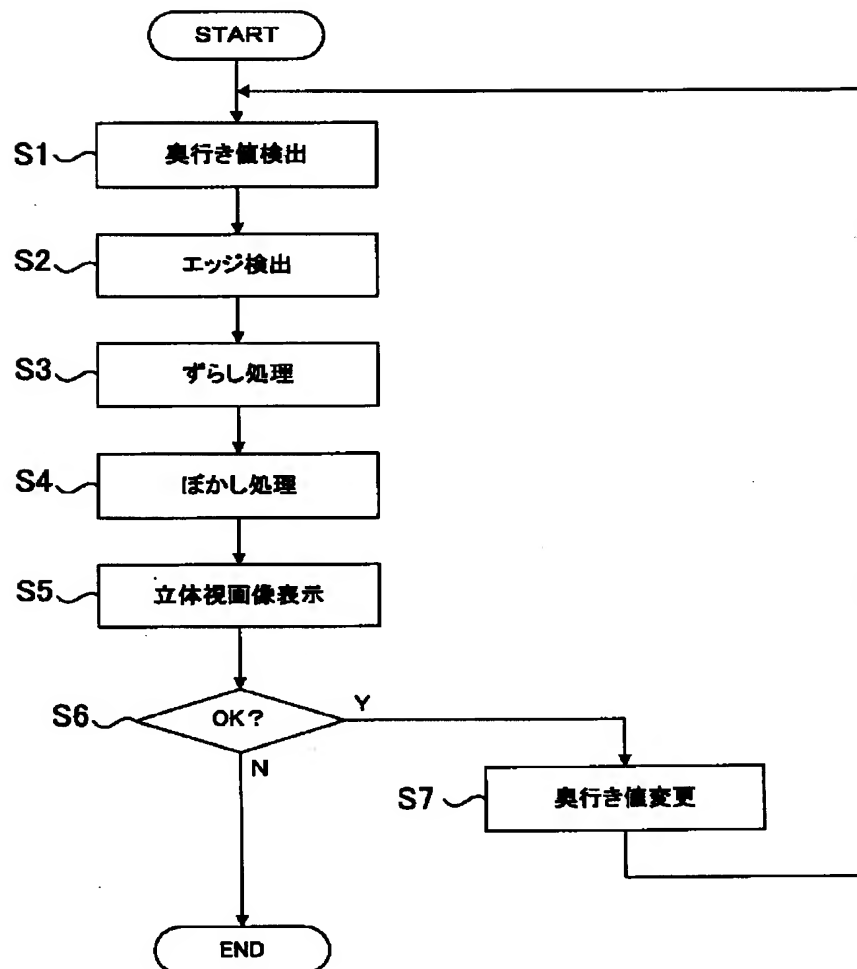
【図4】



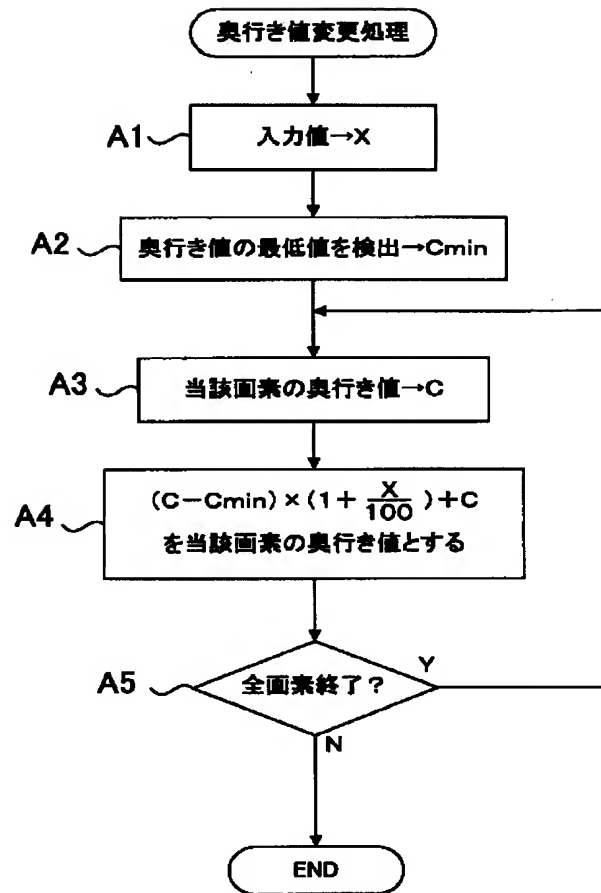
【図7】



【図5】



【図6】



フロントページの続き

(72)発明者 豊田 勝之  
石川県金沢市桜田町三丁目10番地 株式会  
社アイ・オー・データ機器内

F ターム(参考) 5B050 AA09 BA06 BA09 BA15 CA07  
EA06 EA12 EA15 EA19 FA06  
FA09 FA13  
5C061 AA01 AA06 AA25 AB08 AB17  
AB18